

УДК 625.07 : 656.13 : 658

О.Т.ЛАНОВИЙ, канд. техн. наук
Національний транспортний університет, м.Київ

ВИЗНАЧЕННЯ МУЛЬТИПЛІКАТИВНОГО ЕФЕКТУ ФОРМУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОГО ДОХОДУ КРАЇНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБСЯГІВ ФІНАНСУВАННЯ ДОРОЖНЬОГО ГОСПОДАРСТВА

Розглядаються декілька етапів визначення ефективності функціонування мережі автомобільних доріг: аналіз мультиплікативного ефекту формування національного доходу країни залежно від фінансування дорожнього господарства, дискретна модель макроекономічної динаміки розвитку мережі автомобільних доріг, а також аналіз темпів та пропорцій соціально-економічного розвитку мережі автомобільних доріг загального користування.

Підвищення рівня автомобілізації та виникнення на автомобільних дорогах України транспортних потоків високої інтенсивності вимагають підвищення їх транспортно-експлуатаційного рівня й подальшого розвитку мережі автомобільних доріг. Останнє стримується високою вартістю дорожнього будівництва та всезростаючою вартістю зайнятих автомобільними дорогами земель. Тому актуальним є питання правильного розподілу вкладень фінансових, матеріальних і трудових ресурсів у дорожнє будівництво та подальше утримання автомобільних доріг, що забезпечує економічні й безпечні умови руху транспортних потоків.

Визначення макроекономічної ефективності функціонування мережі автомобільних доріг загального користування (надалі – мережі АД) в Єдиній транспортній системі (ЄТС) держави ґрунтується на загальних макроекономічних закономірностях розвитку суспільства та економіки України, з урахуванням фінансової, кредитної та податкової політики держави, специфіки дорожнього комплексу країни, вартості й термінів будівництва та витрат на утримання автомобільних доріг, а також інших соціально-економічних мікро- та макроекономічних показників.

Макроекономічна ефективність функціонування мережі АД в ЄТС держави визначається урахуванням залежності між державними інвестиціями як матеріальному джерелі зростання економіки та змінах валового внутрішнього продукту (ВВП) або чистого національного продукту (ЧНП), враховуючи припущення „за інших рівних умов”, що є необхідним і достатнім для дослідження динаміки ЧНП залежно від ефективності функціонування мережі АД [1-3]. Одним з етапів визначення ефективності функціонування мережі АД є аналіз мультиплікативного ефекту від фінансування дорожнього господарства на формування національного доходу країни, дискретна модель макроекономіч-

ної динаміки розвитку мережі АД, а також аналіз темпів та пропорцій соціально-економічного розвитку мережі автомобільних доріг загального користування.

Аналіз мультиплікативного ефекту на формування національного доходу країни від фінансування дорожнього господарства

Раніше були розглянуті моделі відтворення ЧНП [4, 5], які мали нульовий вхідний вплив. У більш загальному випадку природно думати, що вхідні змінні, що подають завдання з виробництва суспільних благ через функціонування мережі АД, є деякими заданими функціями часу. Вхідна функція, що визначає розвиток економіки, задається автономно, поза моделлю, з більш загальних соціально-економічних умов. У цьому випадку необхідний аналіз так називаної відкритої моделі відтворення ЧНП, для якої використовуються неоднорідні диференціальні рівняння.

Виділяючи лише чисті державні інвестиції [4], отримаємо

$$V(t) = D(t) + C(t)$$

або

$$\frac{dV}{dt} = \chi^{-1}(t)V(t) - \chi^{-1}(t)C(t). \quad (1)$$

Нехай $\chi(t) = \chi = const$, тоді (1) запишеться так:

$$\frac{dV}{dt} = \chi^{-1} [V(t) - C(t)]. \quad (2)$$

Рішенням рівняння (2) буде функція

$$V(t) = e^{\gamma t} V(0) - \int_0^t e^{\gamma(t-\xi)} C(\tau) d\tau,$$

де $\gamma = \chi^{-1}$. Оскільки величина $\gamma = \chi^{-1} > 0$, перехідний процес у системі незатухаючий, а отже, вона асимптотично нестійка.

Переваги використання відкритої моделі динаміки ЧНП полягають у можливості задавати різноманітні вхідні впливи і, відповідно до цільових управляючих установок прогнозу розвитку економічної системи, приймати різноманітні гіпотези щодо виду функціонування мережі АД. Наприклад, припустимо, що невиробниче користування автомобільними дорогами $C(t)$ зростає протягом періоду $[0, t]$ з постійним темпом μ , тобто

$$C(t) = C(0) \exp[\mu t].$$

Тоді рішенням (2) буде функція

$$V(t) = [V(0) + B] \cdot e^{\gamma t} - B \cdot e^{\mu t}, \quad (3)$$

де $B = (1 - \chi\mu)^{-1} \cdot C(0)$.

Аналіз параметра χ як характеристики інерції соціально-економічної системи, що має розмірність – час, може призвести до цікавих висновків. Припустимо, що $\frac{dV}{dt} = \frac{V(t) - V(t - \chi)}{\chi}$, тобто збі-

льшення ЧНП в момент t дорівнює середньому збільшенню за останні χ років. Тоді рівняння для ЧНП запишеться, приймаючи $D_g \equiv D$, як

$$V(t) = C(t) + V(t) - V(t - \chi),$$

звідки

$$C(t) = V(t - \chi). \quad (4)$$

Залежність (4) каже, що невиробниче користування дорогами в році t дорівнює обсягу отримання ЧНП у році $(t - \chi)$, якщо державні інвестиції здійснюються відповідно з середнім темпом зміни ЧНП за останні χ років.

Визначимо процес формування повних сукупних витрат або ВВП $Z(t)$. Приймаючи параметри відтворення постійними й $G_g \equiv G$, запишемо таке диференціальне рівняння, що визначає інтенсивність ВВП:

$$Z(t) = aZ(t) + \chi \frac{dZ}{dt} + W(t). \quad (5)$$

Передбачається, що державні інвестиції в реновацію і споживчі інвестиції разом із користуванням автодорогами утворюють національний дохід.

Перетворимо (5) до виду:

$$\left[1 - a - \chi \cdot \frac{dZ}{dt} \cdot \frac{1}{Z(t)} \right] \cdot Z(t) = W(t).$$

Візьмемо до уваги, що $\frac{dZ}{dt} \cdot \frac{1}{Z(t)} = \omega(t)$ є темп приросту ВВП

та знайдемо передатну функцію:

$$F[\omega(t)] = \frac{Z(t)}{W(t)} = [1 - a - \chi \cdot \omega(t)]^{-1}. \quad (6)$$

Права частина (6) може бути подана так:

$$(1-a)^{-1} [1 - (1-a)^{-1} \cdot \chi \cdot \omega]^{-1}$$

або

$$F[\omega(t)] = \bar{a} [1 - \bar{a} \cdot \chi \cdot \omega(t)]^{-1}. \quad (7)$$

Отже,

$$Z(t) = \bar{a} (1 - \bar{a} \cdot \chi \cdot \omega)^{-1} \cdot W(t). \quad (8)$$

Співвідношення (8) дозволяє обчислити $Z(t)$ по відомих значеннях параметрів a, χ , темпу приросту ВВП $\omega(t)$ і при заданій функції національного доходу. Темп приросту ω визначається після рішення диференціального рівняння (5) за залежністю

$$\omega(t) = \frac{dV(t)}{dt} \cdot \frac{1}{V(t)} = \frac{dZ(t)}{dt} \cdot \frac{1}{Z(t)}.$$

Наприклад, диференціальне рівняння (5) має такий вигляд:

$$\chi \frac{dZ(t)}{dt} - (1-a) \cdot Z(t) + W = 0,$$

де W – задана постійна інтенсивність національного доходу.

Загальне рішення цього диференціального рівняння запишеться так:

$$Z(t) = E \cdot e^{\alpha t} + \bar{a} \cdot W,$$

де $\alpha = (a\chi)^{-1}$; E – постійна, обумовлена початковими умовами для моделі.

З отриманого співвідношення маємо: $\frac{dZ}{dt} = \alpha \cdot E \cdot e^{\alpha t}$ і

темпу приросту ВВП $\omega = \frac{\alpha \cdot E \cdot e^{\alpha t}}{E \cdot e^{\alpha t} + \bar{a} \cdot W}.$

Обчислимо передатну функцію для заданої моделі відповідно до (7):

$$F(\omega) = \bar{a} \left(1 - \bar{a} \cdot \chi \cdot \frac{\alpha \cdot E \cdot e^{\alpha t}}{E \cdot e^{\alpha t} + \bar{a} \cdot W} \right)^{-1} = \frac{1}{W} (E \cdot e^{\alpha t} + \bar{a} \cdot W)$$

і з її допомогою знайдемо отримане раніше значення функції $Z(t) = F(\omega) \cdot W$.

Права частина виразу (8) описує стадійне утворення ВВП, ЧНП і національного доходу у вигляді мультиплікативного ефекту від фінансування дорожнього господарства. Дійсно, з (8) походить, що

$$V(t) = \bar{a}^{-1} \cdot Z(t) = [1 - \bar{a} \cdot \chi \cdot \omega(t)]^{-1} \cdot W(t). \quad (9)$$

При $\bar{a} \cdot \chi \cdot \omega < 1$ (ця умова виконується в соціально-економічних процесах) знайдемо, що

$$V(t) = \sum_{i=0}^{\infty} [\bar{a} \cdot \chi \cdot \omega(t)]^i \cdot W(t). \quad (10)$$

Залежність (10) показує, що для отримання одиниці НД витрачається $\sum_i (\bar{a} \cdot \chi \cdot \omega)$ одиниць ЧНП, а для отримання одиниці останнього витрачається $\sum_i a^i$ одиниць ВВП [3].

Дискретна модель макроекономічної динаміки розвитку мережі АД

Обсяг інвестицій $D_{b\tau}$ у кожному фіксованому циклі τ відтворення може бути визначений як

$$D_{b\tau} = \Delta R_{\tau} + D_{\tau}^0, \quad (11)$$

де ΔR_{τ} – приріст удосконалених дорожніх умов, що викликає приріст ВВП ΔZ_{τ} ; D_{τ}^0 – частина інвестицій, яка не має віддачі у даному фіксованому циклі; τ – фіксований цикл, $\tau = 0, 1, 2, \dots$ рівних циклів, які відповідають річній тривалості.

До складу D_{τ}^0 включаються відшкодування вибуття основних виробничих фондів і невиробничі витрати. Таким чином, у динаміці частина валових інвестицій постійно реалізується у прирості капіталу та дає віддачу по продукції, тоді як інша – це навантаження на економіку. Матеріально обидві частини інвестицій систематично змінюються і за обсягом, і за якістю, проте є постійними елементами відтворення.

Приріст ВВП можна визначити так:

$$Z_{\tau} = X_{\tau} + \Delta R_{\tau} + W_{\tau} . \quad (12)$$

Економічно це означає, що для будь-якого року τ аналізованого періоду речовинний склад ВВП подається як сума проміжного продукту X_{τ} приросту основних виробничих фондів ΔR_{τ} і НД W_{τ} , що включає частину інвестицій D_{τ}^0 і невиробниче споживання (у тому числі невиробниче користування мережею АД) C_{τ} . Отже, (12) можна трактувати як співвідношення, що показує потреби у відтворенні визначених кількостей проміжних (додаткових) продуктів, капіталу та споживчих товарів (послуг).

Структурні характеристики соціально-економічного розвитку мережі АД:

- складова повних витрат в економічній системі

$$a_{\tau} = \frac{X_{\tau}}{Z_{\tau}} ;$$

- інвестиційна складова держави

$$\chi_{\tau} = \frac{\Delta R_{\tau}}{\Delta Z_{\tau}} ;$$

- соціальна складова користувачів

$$S_{\tau} = \frac{W_{\tau}}{Z_{\tau}} .$$

Дискретна замкнута модель соціально-економічного розвитку має вигляд кінцево-різницевого рівняння 1-го порядку щодо скалярної функції Z_{τ} (отримане після підстановки структурних характеристик у (12):

$$\Delta Z_{\tau} = \chi_{\tau}^{-1} (1 - a_{\tau} - S_{\tau}) Z_{\tau} . \quad (13)$$

Аналіз темпів та пропорцій соціально-економічного розвитку мережі автомобільних доріг

За визначенням, $\Delta Z_{\tau+1} = Z_{\tau+1} - Z_{\tau}$,

тобто $Z_{\tau+1} = [1 + \chi_{\tau}^{-1} (1 - a_{\tau} - S_{\tau})] \cdot Z_{\tau}$. Тому загальним рішенням рівняння (13) буде:

$$Z_{\tau} = \prod_{\tau=1}^T [1 + \chi_{\tau}^{-1} (1 - a_{\tau} - S_{\tau})] \cdot Z_0 . \quad (14)$$

Рішення рівняння за відомого ВВП у звітному році та заданих послідовностях змін параметрів a_τ , χ_τ і S_τ дозволяє визначити обсяги ВВП та його частин для будь-якого $\tau = 0, 1, 2, \dots, T$.

Темп приросту ВВП у році τ (з рівняння (13):

$$\omega_\tau = \chi_\tau^{-1} (1 - a_\tau - S_\tau).$$

Аналіз темпу приросту ВВП ω_τ дозволяє визначити співвідношення темпів і пропорцій. Його структура вказує на єдину природу показників макроекономічних темпів і пропорцій та одночасно – на порядок їх підпорядкованості. Темп приросту ω_τ є результатом оцінки параметрів глобальної економічної структури, розрахунок яких передуватиме визначенню темпів приросту. Це узгоджується з економічною логікою рішення проблеми, тому що завдання параметрів структури по елементах (чинниках) визначає засоби для досягнення бажаних темпів приросту. Обернений порядок розрахунку – пропорцій залежно від темпів – хоча й можливий, але призводить до неоднозначних результатів.

Дискретна модель розвитку може бути відкритою моделлю у припущенні автономного росту НД W_τ :

$$\Delta Z_\tau = \chi_\tau^{-1} (1 - a_\tau) \cdot S_\tau - \chi_\tau^{-1} \cdot W_\tau. \quad (15)$$

Рішення цього неоднорідного кінцево-різницевого рівняння 1-го порядку знаходиться послідовно. За умов сталості параметрів $a_\tau, \chi_\tau = \text{const}$ загальне рішення цього рівняння має вигляд:

$$Z_\tau = (1 + \chi)^\tau Z_0 - \sum_{\tau=1}^T \chi^{-1} (1 + \chi)^\tau W_\tau, \quad (16)$$

де $\chi = \chi^{-1} (1 - a)$.

Перший член у правій частині (16) характеризує перехідний процес у (15), що викликається впливом початкових умов, другий член – вплив вхідних сигналів, тобто динаміку національного доходу W_τ . Якщо коефіцієнт інвестиційних витрат позитивний $\chi > 0$ (для поточних витрат завжди $0 < a < 1$), то перехідний процес не затухає тому, що

$$\chi > 0 \text{ та } (1 + \chi)^\tau \rightarrow \infty \text{ при } \tau \rightarrow \infty,$$

і система асимптотична нестійка.

Для відкритої дискретної моделі (15) можна побудувати передатну функцію $F(\omega_\tau) = \frac{Z_\tau}{W_\tau}$, аналогічну функції (7) для безперервної моделі соціально-економічного відтворення:

$$\Delta Z_\tau = \omega_\tau \cdot Z_\omega,$$

то

$$F(\omega_\tau) = \bar{a} (1 - \bar{a} \cdot \chi \cdot \omega_\tau)^{-1}.$$

Таким чином,

$$Z_\tau = \bar{a} \sum_{i=0}^{\infty} (\bar{a} \cdot \chi \cdot \omega_\tau)^i W_\tau. \quad (17)$$

Множник при W_τ в останній залежності показує сукупні витрати, що викликаються отриманням одиниці НД з урахуванням *мультиплікативного ефекту* в отриманні ВВП (10).

Таким чином, у цій роботі, а також у [2-5] виконані наступні етапи дослідження: аналіз співвідношення валового внутрішнього продукту та чистого національного продукту залежно від ефективності функціонування мережі автомобільних доріг; аналіз залежності „державні інвестиції – функціонування мережі автомобільних доріг – чистий національний продукт”; визначення впливу запізнювань у фінансуванні, що призводить до „недоремонту” автомобільних доріг; визначення впливу термінів ефективного функціонування мережі автомобільних доріг на темп приросту чистого національного продукту (визначення необхідних обсягів фінансування); визначення впливу роботи автомобільного транспорту як складової Єдиної транспортної системи на темпи приросту чистого національного продукту; визначення мультиплікативного ефекту від фінансування дорожнього господарства на формування національного доходу країни.

Наступним важливим етапом системного розгляду питань визначення ефективності функціонування мережі автомобільних доріг є синтез моделей прогнозування раціонального розвитку мережі автомобільних доріг загального користування в єдиній транспортній системі держави.

1.Макконнелл К.Р., Брю С.Л. Экономика: принципы, проблемы и политика: Пер. с англ. 11-го изд. – К.: ХаГар, 1998. – 785 с.

2.Лановий О.Т. Макроекономічна ефективність функціонування мережі автомобільних доріг загального користування України // Вісник Національного транспортного університету. Вип.11. – К.: НТУ, 2006. – С.122-125.

3.Лановий О.Т. Прогнозування макроекономічної ефективності функціонування

мережі автомобільних доріг загального користування // Вісті автомобільно-дорожнього інституту: Наук.-виробн. зб. АДІ ДонНТУ. Вип.1. — Горлівка, 2005. — С.27-30.

4.Лановий О.Т. Оцінка функціонування мережі автомобільних доріг загального користування в єдиній транспортній системі держави // Наук.-виробн. зб. АДІ ДонНТУ.. Вип.2 (3). — Горлівка, 2006. — С.29-35.

5.Лановий О.Т. Логіко-математичне моделювання функціонування мережі автомобільних доріг та його зв'язок з економікою країни // Вісник Національного транспортного університету. Вип.13. — К.: НТУ, 2006. — С.134-139.

Отримано 19.04.2007

АРХИТЕКТУРА

УДК 697.14

В.В.ШУЛИК, канд. архіт.

Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка

ПРО РЕКРЕАЦІЙНЕ РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Аналізуються теоретичні основи і практичні рішення з районування територій. Пропонується рекреаційне районування територій України за окремою ознакою.

Території є предметом вивчення різноманітних наукових дисциплін, але найбільш структуроване термінологічне визначення територій у географії. У найбільш загальному розумінні під районуванням розуміється процес багатофакторного поділу території на множину непересічних цілісних районів, що є компактними згущеннями деяких вихідних чарунок (точок) як у тривимірному фізичному, так і в багатомірному ознаковому просторі [1]. Терміном "районування" позначають як метод пізнання, так і результат застосування цього методу. У першому випадку — це сукупність прийомів, спрямованих на виявлення об'єктивно існуючих районів і границь між ними, у другому — синтетичне картографування, що відбиває цілісні характеристики районів на карті шляхом зображення меж територій, до яких ці характеристики відносяться [2].

Виділяють шість принципів районування [3] та використовуються два підходи [1]: регіональний (сукупність усіх даних про районований об'єкт) і районологічний (сукупність теоретичних основ, принципів, методів і процедур районування). При цьому виділяються три концепції районування: описова; кількісна; системна, тобто всі дослідницькі операції у ході районування повинні бути взаємозалежні і взаємообу-